

⑫ 公開特許公報(A) 平3-166857

⑬ Int.Cl.⁵

H 04 N 1/028
H 05 B 33/14

識別記号

Z

庁内整理番号

9070-5C
6649-3K

⑭ 公開 平成3年(1991)7月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 密着型イメージセンサー

⑯ 特 願 平1-304781

⑰ 出 願 平1(1989)11月27日

⑱ 発 明 者	大 瀬 戸 誠 一	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑱ 発 明 者	影 山 喜 之	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑱ 発 明 者	高 橋 正 悦	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑱ 発 明 者	出 口 浩 司	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑱ 発 明 者	亀 山 健 司	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	株式会社リコー内
⑲ 出 願 人	株 式 会 社 リ コ ー	東京都大田区中馬込1丁目3番6号	
⑲ 代 理 人	弁 理 士 小 松 秀 岳	外 2 名	

⑳ 発 明 の 説 明

1. 発明の名称

密着型イメージセンサー

2. 特許請求の範囲

- (1) 受光素子を設けた基板と、これとは別に透明電極層、薄膜EL層、透光性電極層を順次積層してなる薄膜EL素子を設けた透光性基板とを、受光素子の受光面と薄膜EL素子の発光面が垂直方向に重ならないようにして向い合わせ、所定の間隔を隔てて張り合わせてなる密着型イメージセンサー。
- (2) 薄膜EL素子が、透明電極層と少なくとも2種類以上の互いに発光色が異なる薄膜EL層とを交互に積層し、最後に透光性電極層を積層してなる積層型マルチカラー薄膜EL素子であることを特徴とする請求項(1)記載の密着型カラーイメージセンサー。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は薄膜EL素子を光源として用いた密

着型イメージセンサーであって、ファクシミリデジタルコピー等の画像入力装置として利用できるものである。

〔従来の技術〕

O A 末端のコンパクト化に伴い、ファクシミリなどの原稿読み取りに用いられるイメージスキャナーにおいても、数10cmの光路長を必要とする光学鏡小型イメージセンサーに代り、密着型イメージセンサーの要求が高まりつつある。密着型イメージセンサーは厚さ1cm前後のセンサーユニットを原稿面に押しつけて読み取るために、極めてコンパクトになることが特徴である。

この特徴を更に活かすために、従来、受光部の前置されていたレンズアレイやファイバーアレイを取り去った、所謂、完全密着型といった工夫もなされている。しかしながら、どちらの場合もキセノンランプ、ハロゲンランプ、LED、蛍光体などの照明光源は、センサー本体に対して外付けになっており、コンパクト化に利

大きな障害になっている。しかもこれら光源は原稿面から離れたところに設けられ、受光面と同程度の面積の採光窓から取り出した極く一部の光線だけしか使われていない。そのために、極めて大型の光源が必要になり、単にコンパクト化に対する障害になるだけではなく、その種類によっては消費電力や発熱の問題が生じている。この欠点を改良するために、薄膜E_L素子を光源に用い、これを受光素子の極近傍に設ける方法が有望であることが知られている。しかし、薄膜E_L素子の発光は極めて拡散性の強い面発光型であり、発光面を原稿面に接近させるか、あるいはレンズアレイを前付けして集光しなければボケが生じてしまう。特開昭59-210664記載のごとく、薄膜E_L素子を受光素子の上に積層する方法も提案されたが、この方法によると発光面の最上面は透明導電膜であり、その損傷は極めて激しく、又発光部と受光部との素子分離が不完全でS/Nも劣化するという新たな欠点が生じる。

きな制約になっている。

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来の技術の上記問題を解決して小型、軽量、低消費電力の密着型イメージセンサー、更に、高解像度、小型、軽量の密着型カラーイメージセンサーを提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明の構成は、
(1) 受光素子を設けた基板と、これとは別に透明電極層、薄膜E_L層、透光性電極層を順次積層してなる薄膜E_L素子を設けた透光性基板とを、受光素子の発光面と薄膜E_L素子の発光面が垂直方向に重ならないようにして向い合わせ、所定の間隔を隔てて張り合わせてなる密着型イメージセンサー。

(2) 薄膜E_L素子が、透明電極層と少なくとも2種類以上の互いに発光色が異なる薄膜E_L層とを交互に積層し、最後に透光性電極層を積層してなる積層型マルチカラー薄膜E_L素

子である請求項(1)記載の密着型カラーイメージセンサーである。

- (1) 各画素への色分解フィルターの直付けによるパラレルな色分解
- (2) 色分解フィルターの順次切替による照明光のシリアルな色分解
- (3) 複数の光源の順次切替による照明光のシリアルな色分解

これらの方式において、一般的には(1)は解像度の低下、駆動素子数の整数倍化、(2)はフィルター切り替え機構の応答速度、信頼性、(3)は光路のズレ、発光の応答速度といった問題点が指摘されている。しかし、少なくとも密着型イメージセンサーに限っては上記のような照明系自身の問題があるために、複数の光源を使う(3)の方式の適応性は極めて低く、このことはカラーイメージセンサーの多様化を広げるうえで大

子である請求項(1)記載の密着型カラーイメージセンサーである。

第1図は本発明の上記(1)項の密着型イメージセンサーの構成を説明するための、アレイの断面図である。同図において、1は基板、2は薄膜受光素子、3はその下部電極、4はその上部電極、5は透光性基板、6は透明電極層、7は薄膜E_L層、8は透光性電極層である。原稿9は透光性基板5の上に置かれ、矢印は原稿面への光の入射とその反射を大体示したものである。

本発明は透光性基板5、透明電極層6、薄膜E_L層7、透光性電極層からなる薄膜E_L素子に関するものであり、基板1、及びその上に設けられた受光素子の構成、材料を特定しない。したがって、基板1にはガラス、エポキシ樹脂、セラミックスなどを用いることができ、又、薄膜受光素子2の光电変換材料としてはアモルファスSi、CdS、CdSe、CdS-CdSe固溶体、カルコゲン系混合物などを用

い、電極構造としてはサンドイッチ型、プレーナ型の両方を、それぞれ用いることができる。又、第1図では薄膜受光素子としたが、CCDチップを用いた密着型でも適用できる。

一方、透光性基板 5 には薄膜 E L 素子が形成される。透光性基板 5 の材質は特に限定されるものではないが、センサーの解像度を低下させないためには、できるだけ薄いほうが良い。透明電極層 6 の上に形成される薄膜 E L 層の発光層には一般によく知られている $ZnS:Mn$ (緑色)、 $ZnS:Tb$ (緑色) などを用いることができるが、バシクロマティックという点において、 $ZnS:Pr$ 単層、 $SrS:Pr$ 単層、 $SrS:Ce$ 、Eu 単層、 $SrS:Ce$ と $SrS:Eu$ の積層、 $SrS:Ce$ と $CaS:Eu$ の積層、 $SrS:Ce$ と $ZnS:Mn$ の積層など、その発光色が白色であるものの方がよい。これら発光層の両側、あるいは片側には、絶縁層を設けたほうが素子としての信頼性は向上する。絶縁層の材料としては、 Si_3N_4 、

AlN 、 BN などの窒化物、 Ta_2O_5 、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 、 SiO_2 などの酸化物、あるいはタンダステンブロンズ構造やロブスカイト構造を有する強誘電体などを用いることができる。又、更にはこれらの材料を混合して用いてもよく、あるいは異なる種類の薄膜を積層してもよい。透光性電極層 8 には一般に知られている金属電極を用いる。

E L の発光はセンサーアレイと平行の連続したライン発光になる。基板 1 と透光性基板 5 とは、受光素子の受光面と薄膜 E L 素子の発光面が垂直方向に重ならないように、又原積面の読み取り部からの反射光が最も効率的に受光面に入射される位置関係を保って向い合わせ、所定のギャップを空けて張り合わせられる。解像度を低下させないためには、ギャップスペースは狭いほうが良い。

一般に薄膜 E L 素子は交流駆動によって安定して発光するが、その 1 回の発光時間は、 $SrS:Ce$ の様な短いもので数 $10\mu s$ 、

$ZnS:Mn$ の様な長いもので数 $100\mu s$ ぐらいである。したがってセンサーアレイが蓄積型の読み取り方式を取る場合は、短い発光時間のもので数 kHz 程度の交流駆動による発光でその発光波形は問題の無いパルス波になるが、リアルタイムの光導電読み取り方式の場合は、更に高周波にするなどして、発光の時間的均一性を図る必要がある。

又本発明の他の例は受光素子を設けた基板と、これとは別に透明電極層と、少なくとも 2 種類以上の互いに発光色が異なる薄膜 E L 層とを交互に積層し、最後に透光性電極層を順次積層してなる積層型マルチカラー薄膜 E L 素子を設けた透光性基板とを、受光素子の受光面と E L 素子の発光面が垂直方向に重ならないようにして向い合わせ、所定のギャップを空けて張り合わせてなる密着型カラーイメージセンサーにより構成され、互いに発光色が異なる複数の E L 層がある周期で順次発光をくり返し、これに同期してあるひとつの受光素子が時分割の受光動作

をすることによって、シリアルに色分解した画像情報を読み取るものである。

又ひとつには上記密着型カラーイメージセンサーにおいて、それぞれの発光色が RGB の 3 原色である 3 層の薄膜 E L 層を積層したことにより構成される。

第 3 図は本発明による密着型カラーイメージセンサーを説明するための、アレイの断面図である。同図において、1 は基板、2 は薄膜受光素子、3 はその下部電極、4 はその上部電極、5 は透光性基板、17A、17B、17C はそれぞれ互いに発光色の異なる薄膜 E L 素子である。

第 4 図に薄膜 E L 素子の詳細な構成を示す。透光性基板 5 の上に、透明電極層 18A、薄膜 E L 層 19A、透明電極層 18B、薄膜 E L 層 19B、透明電極層 18C、薄膜 E L 層 19C が順に形成され、最後に透光性電極層 8 が設けられる。各電極層にはスイッチング素子が接続しており、このスイッチング素子の操作によって、各層の E L 素子は順次発光を繰り返す。

原稿 9は透光性基板 5の上に置かれ、矢印は原稿面への光の入射とその反射をおおまかに示したものである。

基板 1にはガラス、エポキシ、セラミックスなどを用いることができ、又、薄膜受光素子 2の光电変換材料としてはアモルファスSi、CdS、CdSe、CdS-CdSe固溶体、カルコゲン系混合物などを用い、電極構造としてはサンドイッチ型、プレーナ型の両方をそれぞれ用いることができる。又、第3図では薄膜受光素子したが、CDDチップを用いた密着型でも適用できる。ただし、マルチカラー薄膜EL素子の発光色に対し、それに対応する分光感度を有していなければならない。

一方、透光性基板 5には積層型のマルチカラー薄膜EL素子が形成される。透光性基板 5の材質は特に限定されるものではないが、センサーの解像度を低下させないためにはできるだけ薄いほうが良い。

薄膜EL層19A、19B、19Cの発光層は、発

極を用いる。

ELの発光はセンサーアレイと平行の連続したライン発光になる。そしてこのマルチカラー薄膜EL素子の場合、それぞれの発光の光が一致している。このことが本発明にとって重要な機能となっている。基板 1と透光性基板 5とは、受光素子の受光面とEL素子の発光面が垂直方向に重ならないように、又原稿面の読み取り部からの反射光が、最も効率よく受光面に入射される位置関係を保って向い合わせ、所定のギャップを空けて張り合わせられる。解像度を低下させないためには、ギャップスペースは狭いほうがよい。

第5図は第3図に示したカラーセンサーのある特定の1画素における動作のタイミングチャートの略図であり、読み取り方式は蓄積方式である。一般に薄膜EL素子は交流駆動によって安定して発光するが、その1回の発光時間はSrS:Ceのような短いもので数10μs、CaS:Ceのような長いもので数100μsぐ

り発光色は異なる波数のものであれば本発明による効果を見出すことができるが、カラー画像を精度良く再現するためには、RGBの3原色を発光する3種類で無ければならない。一般に良く知られている赤色材料にはZnS:Sm、CaS:Euなど、青色材料にはZnS:Tm、SrS:Ce、Ce、SrS:Ceなど、緑色材料にはZnS:Tb、CaS:Ceなどがそれぞれある。これらの薄膜はそれ自体は透光性であるから、重ねる順は特に限定されるものではない。これらによる発光層の両側、あるいは片側には絶縁層を設けたほうが素子としての信頼性は向上する。絶縁層の材料としてはSi₃N₄、AlN、BNなどの窒化物、Ta₂O₅、Al₂O₃、Y₂O₃、SiO₂などの酸化物、あるいはタングステンブロンズ構造やペロブスカイト構造を有する強誘電体などを用いることができる。又、更にこれらの材料を混合して用いても良く、あるいは異なる種類の薄膜を積層しても良い。透光性電極層 8には一般に知られている金属電

極である。したがってセンサーアレイが蓄積型の読み取り方式を採用の場合は、短い発光時間のものでも数kHz程度の交流駆動による発光で、その発光波形は問題の無いパルス波になるが、リアルタイムの光導電方式の場合は、更に高周波にするなどして、発光の時間的均一性を図る必要がある。

【実施例】

以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。

実施例1

本実施例においては、基板 1は石英基板とし、薄膜受光素子 2はアモルファスSi:Hを光电変換材料とする片側絶縁素子構造とした。下部電極 3にはCrを、又上部電極 4にはAlを用いた。受光幅は70μmとした。駆動方式は上記駆動により蓄積読み取り型とし、駆動用のスイッチング素子としては、同一基板上に形成したポリSi系TFETを用いた。

一方、薄膜EL素子を形成する透光性基板 5

には厚さ $0.2\mu\text{m}$ のガラス基板を用いる。その上に透明電極層 6 として ITO、薄膜 E L 層 7 として Y_2O_3 絶縁層で両側を挟んだ $\text{ZnS}:\text{Mn}$ 、透光性電極層 8 として A1 を順次形成する。E L の発光ラインの幅は $50\mu\text{m}$ とする。基板 1 と透光性基板 5 とのギャップはポリイミドで封止、固定し、エポキシ系の透明接着剤により接着した。ギャップスペースは $30\mu\text{m}$ とする。

又、第 2 図に示すように、ガラス基板 5 の内側に絶縁性の黒化膜 10 を設け、反射光軸上にセンサアレイの受光面とはほぼ同じ大きさの採光窓 11 を設けることによって、分解能は大幅に向上する。

本実施例のような構造の面型イメージセンサーによって、小型、軽量、低消費電力化が達成できる。

実施例 2

本実施例においては、基板 1 は石英基板とし、薄膜受光素子 2 はアモルファス Si : H を光電変換材料とする片側絶縁素子構造とする。この

側に絶縁性の黒化膜 10 を設け、反射光軸上にセンサアレイの受光面とはほぼ同じ大きさの採光窓 11 を設けることによって、分解能は大幅に向上した。

本実施例のような構造の面型カラーイメージセンサーによって、高解像度、高速、小型、軽量化が達成できた。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の定置型イメージセンサーは小型、軽量、かつ消費電力が小さく、更に、カラーイメージセンサーは解像度が大きく、高速作業ができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図～第 3 図及び第 6 図は本発明の具体例のイメージセンサーの作動を説明するための断面の模式図、

第 4 図は光源となる薄膜 E L 素子の部分の断面の拡大図、

第 5 図は本発明のマチルカラーイメージセンサーの作動を説明するためのグラフである。

受光素子は可視光に対し、ほぼバシクロマティックな分光感度を示した。下部電極 3 には Cr を、又上部電極 4 には Al を用いた。受光幅は $10\mu\text{m}$ とした。駆動方式は上記理由により蓄積読み取り型とし、駆動用のスイッチング素子としては、同一基板上に形成したポリ Si 系 TFT を用いた。

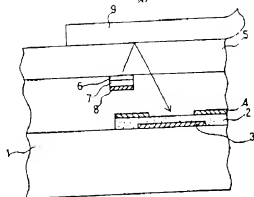
一方、薄膜 E L 素子を形成する透光性基板 5 には厚さ $0.2\mu\text{m}$ のガラス基板を用いる。透明電極層 18A、18B、18C とした ITO を、又薄膜 E L 層 19A、19B、19C とし、それぞれ AlN 絶縁層で両側を挟んだ厚さ $1.2\mu\text{m}$ 前後の $\text{SrSe}:\text{Ce}$ (青色)、 $\text{CaS}:\text{Eu}$ (赤色)、 $\text{ZnS}:\text{Tb}$ (緑色) を用いた。そして最後に透光性電極層 20 として Al を設ける。E L の発光ラインの幅は $50\mu\text{m}$ とした。基板 1 と透光性基板 5 とのギャップはポリイミドで封止、固定し、エポキシ系の透明接着剤により接着した。ギャップスペースは $30\mu\text{m}$ とした。

又、第 6 図に示すように、ガラス基板 5 の内

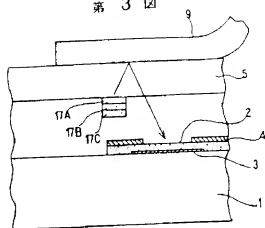
- 1…基板、2…薄膜受光素子、3…下部電極、
- 4…上部電極、5…透光性基板、
- 6…透明電極層、7…薄膜 E L 層、
- 8…透光性電極層、9…原稿、10…黒化膜、
- 11…採光窓、12…受光素子、
- 17A～C…薄膜 E L 素子、
- 18A～C…透明電極層、19A～C…薄膜 E L 層。

特許出願人 株式会社リコー
代理人 弁理士 小松 秀 彦
代理人 弁理士 旭 宏
代理人 弁理士 加々美 紀雄

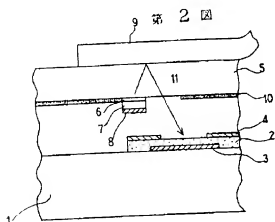
第 1 図



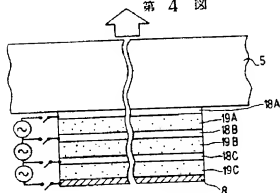
第 3 図



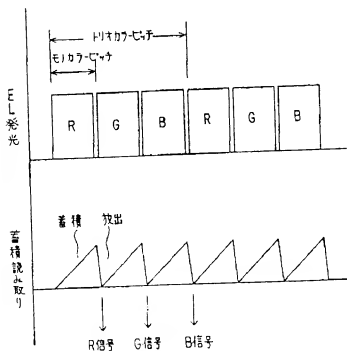
第 2 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

